

ABSTRACT OF JP 58-175654 A

AB Amorphous alloy strips are coated with an adhesive contg. a heat-resistant polymer, laminated, rolled under pressure, and annealed at 300-500. degree. in a magnetic field. Thus, 3 amorphous alloy ribbons were coated with a polyester imide resin adhesive, heated at 300. degree. for 1 min, and laminated by rolling. The laminate was annealed at 390. degree. in N for 3 min and 15 Oe magnetic field to give a 0.15 mm-thick laminated amorphous alloy strip having core loss 0.11 W/kg and magnetic flux d. 15.9 kG at 10 Oe, and useful for Fe ores.

2. Claims

(1) A method for manufacturing a laminate-bonded amorphous alloy strip which comprises stacking amorphous alloy strips coated with an adhesive agent using a polymer compound showing high heat resistance and heat-bonding them.

(2) A method for manufacturing a laminate-bonded amorphous alloy strip as claimed in Claim (1) above wherein the amorphous alloy strips coated with the said adhesive agent are stacked, wound and then heat-bonded.

(3) A method for manufacturing a laminate-bonded amorphous alloy strip as claimed in Claim (1) above wherein the amorphous alloy strips coated with the said adhesive agent are stacked, cut and then heat-bonded.

(4) A method for manufacturing a laminate-bonded amorphous alloy strip as claimed in Claim (1) above wherein the amorphous alloy strips coated with the said adhesive agent are stacked, pressure-bonded by means of pressure rolls and then heat-bonded.

(5) A method for manufacturing a laminate-bonded amorphous alloy strip as claimed in Claim (1) above wherein the amorphous alloy strips coated with the said adhesive agent are stacked, pressure-bonded by means of pressure rolls, wound and then heat-bonded.

(6) A method for manufacturing a laminate-bonded amorphous alloy strip as claimed in Claims (1) to (5) above wherein the heating-bonding of the amorphous alloy strips coated with the said adhesive agent is carried out in a magnetic field at a temperature ranging from 300°C to 500°C.

(7) A method for manufacturing a laminate-bonded amorphous alloy strip which comprises drying amorphous alloy strips coated with an adhesive agent using a polymer compound showing high heat resistance, stacking them, pressure-bonding them by means of pressure rolls, and annealing them in a magnetic field at a temperature ranging from 300°C to 500°C.

(8) A method for manufacturing a laminate-bonded amorphous alloy strip as claimed in Claim (7) above wherein the amorphous alloy strips coated with the said adhesive agent are dried, stacked, wound and then annealed in a magnetic field at a temperature ranging from 300°C to 500°C.

(9) A method for manufacturing a laminate-bonded amorphous alloy strip which comprises i) producing a laminated core or a wound core by stacking amorphous alloy strips coated with an adhesive agent using a polymer compound showing high heat resistance and heat-bonding them to form a laminate and ii) annealing the said core in a magnetic field at a temperature ranging from 300°C to 500°C.

(10) A method for manufacturing a laminate-bonded amorphous alloy strip as claimed in Claim (9) above wherein the heating-bonding operation of the amorphous alloy

strips coated with the said adhesive agent is carried out in a magnetic field at a temperature ranging from 300°C to 500°C.

(11) A method for manufacturing a laminate-bonded amorphous alloy strip as claimed in Claim (9) above wherein the heating-bonding operation of the amorphous alloy strips coated with the said adhesive agent is carried out in a magnetic field at a temperature of not higher than 300°C.

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—175654

⑪ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和58年(1983)10月14日

B 32 B 15/01

6766—4F

H 01 F 3/04

7354—5E

41/02

6824—5E

// H 02 K 15/02

7509—5H

発明の数 3

審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 積層接着非晶質合金帯および鉄芯の製造方法

⑯ 発明者 広瀬喜久司

⑰ 特 願 昭57—58015

姫路市広畑区富士町1新日本製
鐵株式會社広畑製鐵所内

⑱ 出 願 昭57(1982)4月9日

⑲ 発明者 市原弘久

⑳ 発明者 岡崎靖雄

君津市君津1新日本製鐵株式會
社君津製鐵所内

北九州市八幡東区枝光1—1—
1新日本製鐵株式會社生産技術
研究所内

㉑ 出 願 人 新日本製鐵株式會社

㉒ 発明者 中村元治

東京都千代田区大手町2丁目6
番3号

姫路市広畑区富士町1新日本製
鐵株式會社広畑製鐵所内

㉓ 代理人 弁理士 大関和夫

明 細 書

1. 発明の名称

積層接着非晶質合金帯および鉄芯の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 高耐熱性高分子化合物を主成分とする接着剤を塗布した非晶質合金薄帯を積み重ね、加熱接着することを特徴とする積層接着非晶質合金帯の製造方法。

(2) 前記接着剤を塗布した非晶質合金薄帯を積み重ねた後巻取り、次いで加熱接着することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の積層接着非晶質合金帯の製造方法。

(3) 前記接着剤を塗布した非晶質合金薄帯を積み重ね、切断した後加熱接着することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の積層接着非晶質合金帯の製造方法。

(4) 前記接着剤を塗布した非晶質合金薄帯を積み重ねた後、圧下ロールで圧着し、次いで加熱接着することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の積層接着非晶質合金帯の製造方法。

(1)

(5) 前記接着剤を塗布した非晶質合金薄帯を積み重ねた後、圧下ロールで圧着し、次いで巻取り、その後加熱接着することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の積層接着非晶質合金帯の製造方法。

(6) 加熱接着処理を300～500℃の温度の磁場中で行なうことを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第5項記載の積層接着非晶質合金帯の製造方法。

(7) 高耐熱性高分子化合物を主成分とする接着剤を塗布した非晶質合金薄帯を乾燥した後、積み重ね、次いで圧下ロールで圧着し、300～500℃の磁場中で焼鈍することを特徴とする積層接着非晶質合金帯の製造方法。

(8) 前記接着剤を塗布した非晶質合金薄帯を乾燥して積み重ねた後、巻取り、次いで300～500℃の磁場中で焼鈍することを特徴とする特許請求の範囲第7項記載の積層接着非晶質合金帯の製造方法。

(9) 高耐熱性高分子化合物を主成分とする接着剤を塗

(2)

布した非晶質合金薄帯を積み重ね、加熱接着により積層してなる積層非晶質合金帯より積層鉄心又は巻鉄心を製造し、次いで該鉄心を300～500℃の磁場中で焼鈍することを特徴とする積層接着非晶質合金帯鉄心の製造方法。

(4) 加熱接着工程を300～500℃の磁場中で行う特許請求の範囲第9項記載の積層接着非晶質合金帯鉄心の製造方法。

(5) 加熱接着工程を300℃以下で行う特許請求の範囲第9項記載の積層接着非晶質合金帯鉄心の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は非晶質合金の薄帯を接着して、積層非晶質合金帯を製造する方法および本方法により積層又は巻鉄心を製造する方法に関するものである。

変圧器や回転機など、電磁機器に使用される鉄心材料は、電磁気特性として、励磁特性が良好で、鉄損が低いことが要求される。鉄損を低くするには、欠陥を少くし、内部応力を下げてヒステリシ

(3)

鋼板にくらべて難しいという欠点をもっている。

そこで、この非晶質合金の薄帯の表面に、特定の接着剤例えば接着性樹脂を均一に塗布し、溶剤を蒸発させた後、この薄帯を数枚ないし十数枚重ねて、積層非晶質合金帯を得る方法が提案されている。この様な接着による積層非晶質合金帯を用いると、従来の30～50μmの厚さの薄帯にくらべ取扱いが容易となり、巻鉄心用はもとより、積層鉄心用としても使用され得る。

しかしてこのような非晶質合金薄帯の積層コアの製造にあたり非晶質合金の薄帯を接着性樹脂を用いて積層接着した後、打抜くことによって、打抜性を著しく向上させる方法が提案されている。(特開昭56-36336号公報等)。

他方、一般に非晶質合金薄帯を電磁用鉄心として使用する際には、急冷凝固のままの状態では磁束密度、鉄損、励磁特性等が悪いので、磁性向上のための焼鈍を付与する必要がある。焼鈍は磁場中で行った場合の方が磁性向上のためには望ましい。

(5)

ス損を下げ、更に電気抵抗を高くし、板厚を薄くして渦電流損を低減させねばならない。

このような条件を満たす材料として、珪素鋼板が、通常用いられてきている。珪素鋼板は、励磁特性が良く、鉄損も低く、鉄心材料として盛んに用いられている。

ところが近年、合金を高温の溶融条件より超急冷し、液体と同じ構造をもつ非晶質合金の薄帯を大量につくる方法が開発されてきた。一方非晶質合金は異方性がなく、電気抵抗も高く、鉄損が著しく低く、励磁特性も良好で鉄心材料として大いに期待され、種々の組成の非晶質合金が発表されている。

しかしこれら非晶質合金薄帯は、その特性および製造法から、20～50μm程度の厚さの薄帯に限定されている。そのため、鉄心材料として用いる場合は、鉄心加工工程に多大の負荷をかけるだけでなく、取扱時に変形や歪を生じ磁性を劣化させ、更には破損、破断等の事故も起き易く、巻コア又は積層コアに加工することは従来の珪素

(4)

非晶質合金の磁性向上のための焼鈍は300～500℃程度の真空もしくは不活性あるいは還元性ガス雰囲気中で行なわれるのが一般的である。しかし前述した如き積層のために通常使用されるような接着剤は、上記焼鈍温度では熱分解し、飛散するかあるいは接着剤皮膜が炭化して剝離してしまい、従って積層非晶質合金帯の磁性焼鈍は実際的には不可能である。

本発明は前記した従来技術の難点を回避せんとするもので、非晶質合金帯を、磁性向上のための焼鈍を行なりと同時に非晶質合金薄帯を積層接着しうる積層非晶質合金帯の製造方法を提供することを目的とする。本発明の更に別の目的とするところは、積層非晶質合金帯を鉄心に加工後、磁性向上のための焼鈍を施しても磁性および積層された薄帯間の接着性が劣化しない積層非晶質合金帯鉄心の製造方法を提供せんとするにある。また本発明の他の目的は積層接着非晶質合金帯鉄心の製造方法を提供するにある。

すなわち本発明の要旨とするところは下記のと

(6)

おりである。

(1) 高耐熱性高分子化合物を主成分とする接着剤を塗布した非晶質合金薄帯を積み重ね、加熱接着することを特徴とする積層接着非晶質合金帯の製造方法。

(2) 高耐熱性高分子化合物を主成分とする接着剤を塗布した非晶質合金薄帯を乾燥した後、積み重ね、次いで圧下ロールで圧着し、300～500℃の磁場中で焼鈍することを特徴とする積層接着非晶質合金帯の製造方法。

(3) 高耐熱性高分子化合物を主成分とする接着剤を塗布した非晶質合金薄帯を積み重ね、加熱接着により積層してなる積層非晶質合金帯より積層鉄心又は巻鉄心を製造し、次いで該鉄心を300～500℃の磁場中で焼鈍することを特徴とする積層接着非晶質合金帯鉄心の製造方法。

以下本発明を詳細に説明する。

先ず本発明で使用する接着剤について説明する。接着剤としては高耐熱性高分子化合物、例えばポリ(フェニレン)オキシド、ポリ(p-キシリレン

(7)

から100分間程度)連続的に磁場中焼鈍しながら接着する方法がある。この方法では、鉄心加工後の歪が小さい場合には、加工後の磁場焼鈍を省略できる利点があり、特に積層鉄心用に用いることが出来る。又加工後の歪が大きい場合、例えば複雑な形状に打抜いて積層鉄心とする場合や巻鉄心の場合、更に鉄心を300℃～500℃で磁場焼鈍を行うと磁性が改善され、しかも皮膜の剥離、炭化分解もなく、すぐれた耐熱性の皮膜を保持することが可能である。更に鉄心加工後、磁性改善のための磁場中焼鈍時に同時に接着させて、接着鉄心を得るには、積層非晶質合金帯を得るための加熱温度を300℃以下とすることが可能である。以上の他に高耐熱性高分子化合物を主成分とする接着剤を塗布した非晶質合金の薄帯より巻鉄心を製造し、300～500℃の磁場中で焼鈍することにより、磁気特性の優れた接着巻鉄心を得ることも可能である。

第1図は本発明を実施する装置の一例を示すもので、図において、1,2,3,4,5は非晶質合金

(9)

ン)、芳香族ポリスルホン、芳香族ポリアミド、イミド、ポリエステル-イミド、芳香族ポリイミド、フェノキシ樹脂等の高分子化合物の1種又は2種以上の混合物を主成分とする接着剤が用いられる。但し本発明の目的を達成しうる接着剤であれば、上記高分子化合物に限定されるものでないことは勿論である。

次にこれらの接着剤の塗布方法としてはグラビロール方式、フレキシ方式、キス・ロール方式、スクイズ・ロール方式、ダイレクト・ロール・コーター方式、リバース・ロール・コーター方式等が用いられうる。塗布膜の厚みは、乾燥後3μm以下が望ましい。膜厚が薄過ぎると、接着不良の個所が出来る危険があり、一方厚過ぎると鉄心の占積率が低下するおそれがある。塗布方法は試料の形状、量によっては他の方法の使用も勿論可能である。この様に塗布された接着剤は、乾燥炉で溶剤を揮散させた後、数枚から十数枚重ねながらロールで圧着し、加熱接着する。この場合の加熱としては、300～500℃で短時間(1分間程度

(8)

薄帯(リボン)のコイル、6,7,8はコーティングロール、9は圧下ロール、10は焼鈍炉、11は磁界コイル、12はシャー、13は乾燥炉、14は積層接着非晶質合金帯のコイルである。

次に実施例により更に詳細に説明する。

実施例1

第1図に示す様に非晶質合金リボンのコイル2,3,4に耐熱性高分子系接着剤(A)(ポリエステルイミド系樹脂)をコーティングロール6,7,8で塗布した後、300℃で1分間乾燥炉13で溶剤を揮散させた。続いて炉10で390℃で3分間窒素雰囲気中で連続的に加熱し焼鈍を行った。この際コイル11に直流電流を流し、1500ガウスの磁場をかけた。この様にして得た0.15mmの非晶質合金の積層帯の磁性を測定した。表1に磁気特性を示す。鉄損、磁束密度共に電磁用鉄心として優れた特性を示している。又鉄心として必要な層間抵抗も充分に高い。

(10)

表 1

磁 性	磁束密度	B_1	15.0 KG
		B_{10}	15.9 KG
	鉄 損	$W_{15/50}$	0.11 W/Kg

実施例 2

非晶質合金のリボンコイルに耐熱性高分子系接着剤(B)(フェノキシ樹脂50%+ポリエステルイミド系樹脂50%)を塗布し乾燥炉13において200℃で1分間加熱して溶剤をとばした後、10枚をロール9にて圧接した。次に、焼鈍炉10において250℃で2分間連続加熱を行い、コイル14に捲取り0.92mm厚の非晶質合金積層帯コイルを得た。次にこのコイル14を捲戻して100mmφのトロイダル鉄心1kgを製作した。

しかる後、このトロイダル鉄心を360℃1時間の焼鈍サイクルで1500Gの磁場中で加熱-冷却を行い(図示せず)、磁性改善と同時に接着し、接着鉄心とした。焼鈍ガスとしては酸素を用いた。この様にして得たトロイダル接着鉄心は、鉄心に

(11)

実施例 3

電線管製造用インピーダのコア用の細帯状非晶質合金リボンを切断し、前記耐熱性接着剤(A)を塗布し積層した。この積層帯を無酸化加熱炉10中で370℃30分間の焼鈍を行い、続いて冷却をした。なお焼鈍から冷却まで直流電流により1500Gの磁界をかけた。焼鈍後積層帯は十分な強さの接着強さを有していた。表3はコアの磁気特性を測定した結果の一例を示している。比較として、従来の加工法、即ち非晶質合金薄帯を切断加工した後熱処理を施し、しかる後積層する方法によって製造されたコアの磁性も示している。

表 3

	(A)本発明によるコア	(B)従来法によるコア
保持力 H_c	0.04 Oe	0.050e
磁束密度 B_1	7.8 KG	5.2 KG
磁束密度 B_{10}	15.0 KG	13.0 KG

本発明の方法によれば、従来法によって製造されたコアにくらべ保磁力が小さく、磁束密度は、

(13)

加工する間に破断は全くなく、又取扱い時に変形や歪みがなく、加工性が極めて優れていることがわかった。

表2にトロイダル鉄心の磁気的性質を示す。なお比較として、非晶質合金リボンを積層しないで鉄心に加工したトロイダル鉄心の特性をも示している。

表 2

	(A)本発明によるもの	(B)従来法によるもの
磁束密度 B_1	15.2 KG	14.9 KG
B_{10}	15.9 KG	15.8 KG
鉄 損 $W_{15/50}$	0.12 W/Kg	0.15 W/Kg

非晶質合金積層帯を加工して得た(A)の鉄心は非積層の(B)にくらべて遜色なく、むしろ低磁場での磁束密度は良くなっている。加工時における非晶質合金リボンの変形、歪が(B)では避けられなかったが、(A)では全くなく、加工性は著しく改善された。

(12)

B_1 で従来法にくらべ1.5倍になっている。即ち本発明の方法によって得られるコアは従来法にくらべて、ヒステリシス特性の角形成がよく、且高透磁率、高磁束密度で更に損失が少い。又本発明の方法によれば、熱処理時の取扱いが容易であった。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す図である。

特許出願人 新日本製鐵株式会社

代 理 人 大 関 和 夫



(14)

第 1 図

